

P24773.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yoshikazu SOENO

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : MAGNETIC HEAD FOR RECORDING/REPRODUCTION, MAGNETIC  
RECORDING MEDIUM, AND RECORDING/REPRODUCTION APPARATUS

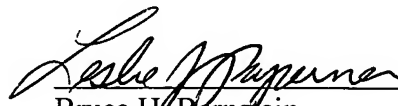
**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2003-000969, filed January 7, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Yoshikazu SOENO

 *Reg. No.*  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027  
*33,329*

January 5, 2004  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2003年 1月 7日  
Date of Application:

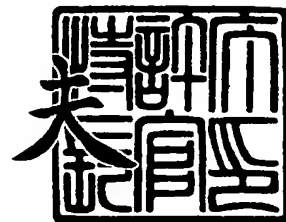
出願番号                      特願2003-000969  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2003-000969]

出願人                      TDK株式会社  
Applicant(s):

2003年12月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 04735

【提出日】 平成15年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 添野 佳一

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代表者】 澤部 肇

【代理人】

【識別番号】 100104787

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 伸司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053992

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録再生用磁気ヘッド、磁気記録媒体および記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性体部を介して磁氣的に互いに分離された同心円状の複数のデータ記録用トラックが形成されたディスクリートトラック型の磁気記録媒体に対する記録データの記録および当該磁気記録媒体からの記録データの再生が可能に構成された記録再生用磁気ヘッドであって、

その磁氣的な実効記録ヘッド幅が、前記記録データの記録時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の 2 倍の幅と前記データ記録用トラックのトラック幅との合計幅以上であって、前記非磁性体部の幅の 2 倍の幅と前記トラック幅との合計幅から前記記録時におけるオフトラック幅の 2 倍の幅を差し引いた幅以下で、かつ、その磁氣的な実効再生ヘッド幅が、前記記録データの再生時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の 2 倍の幅と前記トラック幅との合計幅以上であって、前記非磁性体部の幅の 2 倍の幅と前記トラック幅との合計幅から前記再生時におけるオフトラック幅の 2 倍の幅を差し引いた幅以下になるように構成されている記録再生用磁気ヘッド。

【請求項 2】 非磁性体部を介して磁氣的に互いに分離された同心円状の複数のデータ記録用トラックが形成されたディスクリートトラック型の磁気記録媒体に対する記録データの記録および当該磁気記録媒体からの記録データの再生が可能に構成された記録再生用磁気ヘッドであって、

その磁氣的な実効記録ヘッド幅が、前記記録データの記録時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の 2 倍の幅と前記データ記録用トラックのトラック幅との合計幅よりも広く、かつ、その磁氣的な実効再生ヘッド幅が、前記記録データの再生時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の 2 倍の幅と前記トラック幅との合計幅よりも広くなるように構成されている記録再生用磁気ヘッド。

【請求項 3】 前記実効記録ヘッド幅と前記実効再生ヘッド幅とが同等で、

かつ、当該両ヘッド幅が前記データ記録用トラックのトラックピッチと同等になるように構成されている請求項 1 または 2 記載の記録再生用磁気ヘッド。

【請求項 4】 非磁性体部を介して磁氣的に互いに分離された同心円状の複数のデータ記録用トラックが形成されると共に記録再生用磁気ヘッドを介して記録データの記録および再生が可能に構成されたディスクリートトラック型の磁気記録媒体であって、

前記データ記録用トラックのトラック幅が、前記記録再生用磁気ヘッドの磁氣的な実効記録ヘッド幅から前記記録データの記録時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の 2 倍の幅を差し引いた幅以下であって、前記記録再生用磁気ヘッドの磁氣的な実効再生ヘッド幅から前記記録データの再生時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の 2 倍の幅を差し引いた幅以下で、かつ、前記非磁性体部の幅の 2 倍の幅と前記トラック幅との合計幅が、前記記録時におけるオフトラック幅の 2 倍の幅と前記実効記録ヘッド幅との合計幅以上であって、前記再生時におけるオフトラック幅の 2 倍の幅と前記実効再生ヘッド幅との合計幅以上となるように構成されている磁気記録媒体。

【請求項 5】 非磁性体部を介して磁氣的に互いに分離された同心円状の複数のデータ記録用トラックが形成されると共に記録再生用磁気ヘッドを介して記録データの記録および再生が可能に構成されたディスクリートトラック型の磁気記録媒体であって、

前記データ記録用トラックのトラック幅が、前記記録再生用磁気ヘッドの磁氣的な実効記録ヘッド幅から前記記録データの記録時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の 2 倍の幅を差し引いた幅よりも狭く、かつ前記記録再生用磁気ヘッドの磁氣的な実効再生ヘッド幅から前記記録データの再生時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の 2 倍の幅を差し引いた幅よりも狭くなるように構成されている磁気記録媒体。

【請求項 6】 前記データ記録用トラックのトラックピッチが前記記録再生用磁気ヘッドの前記実効記録ヘッド幅および前記実効再生ヘッド幅の双方に対し

て同等となるように構成されている請求項 4 または 5 記載の磁気記録媒体。

【請求項 7】 請求項 1 から 3 のいずれかに記載の記録再生用磁気ヘッドと、請求項 4 から 6 のいずれかに記載の磁気記録媒体とを備えて、当該磁気記録媒体に対する前記記録データの記録および当該磁気記録媒体からの当該記録データの再生が可能に構成されている記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のデータ記録用トラックが形成されたディスクリートトラック型の磁気記録媒体に対する記録データの記録再生が可能に構成された記録再生用磁気ヘッド、その磁気記録媒体、およびその記録再生用磁気ヘッドと磁気記録媒体とを備えて構成された記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

今日、高密度記録が可能な記録媒体として、磁氣的に互いに分離された同心円状の複数のデータ記録用トラック（以下、「トラック」ともいう）が形成されたディスクリートトラック型の記録媒体（以下、「ディスクリートトラック媒体」ともいう）が開発されている。このディスクリートトラック媒体は、例えば HDD（Hard Disk Drive）に搭載されて、記録再生用磁気ヘッド（以下、「磁気ヘッド」ともいう）を介して各種の記録データを磁氣的に記録する。この場合、ディスクリートトラック媒体では、各トラック間に形成された溝などの非磁性体部によって、磁気ヘッドの漏れ磁界による実効記録トラック幅の拡大が回避され、また、隣接トラックに対する記録データの記録や、隣接トラックに記録されている記録データの再生（クロストーク）の発生が低減されている。したがって、各トラックの形成ピッチ（以下、「トラックピッチ」ともいう）を狭くすることができ、記録データを高密度で記録することが可能となっている。

【0003】

この種のディスクリートトラック媒体および磁気ヘッドを備えた記録再生装置として、磁気ディスク（1）と磁気ヘッド（H）とを備えて構成された磁気ディ

スク装置が特開平 6 - 1 1 1 5 0 2 号公報に開示されている。この場合、この種の記録再生装置では、記録データの記録再生時において、磁気ディスクに形成されているサーボパターン (P s) を読み取る際に磁気ヘッドから出力されるサーボ検出信号に基づいて、サーボ機構が、トラックの中心 (T c) をトレースするように磁気ヘッドを移動 (サーボ制御) させる。一方、同公報には、トラッキングエラーの発生を回避すべく、磁気ヘッドの磁気的な実効再生ヘッド幅 (磁気的読出し幅 W r) と、磁気ディスクのトラックピッチ (T p) と、サーボパターンの幅 (T s) とを所定の基準を満たすように規定する旨が開示されている。具体的には、実効再生ヘッド幅とトラックピッチとがほぼ等しくなるように双方のサイズを規定すると共に、サーボパターンの幅がトラックピッチまたはその整数倍の幅とほぼ等しくなるように規定する。これにより、サーボ制御時に磁気ヘッドがトラックの中心からある程度位置ずれしたとしても、トラッキングエラー信号の出力変化が小さくなることがないため、トラッキングエラーの発生を回避することが可能となる。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【特許文献 1】

特開平 6 - 1 1 1 5 0 2 号公報 (第 4 - 8 頁)

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の磁気ディスク装置には、以下の問題点がある。すなわち、従来の磁気ディスク装置では、トラッキングエラーの発生回避を主目的として磁気ディスクおよび磁気ヘッドの各部のサイズが規定されている。ここで、記録再生装置の設計に際して各部のサイズを規定する場合、トラッキングエラーの発生を回避するだけでなく、目標トラックに対する記録データの記録エラーや目標トラックからの記録データの再生エラー (以下、「記録再生エラー」ともいう) の発生を回避可能に磁気ディスクおよび磁気ヘッドの各部のサイズを規定する必要がある。この場合、この種の磁気ディスク装置 (記録再生装置) では、サーボ機構によって磁気ヘッドをトラッキングサーボ制御したとしても、磁気ヘッドによるサーボパターンの読み取り精度やサーボ機構による磁気ヘッドの移動制御量誤差

などに起因して磁気ヘッドが記録トラックに対して所定のずれ幅（いわゆる「オフトラック幅」）の範囲内で位置ずれする。一方、同公報には、実効再生ヘッド幅を記録トラック幅（ $T_w$ ）よりも広くすると共に、磁気的な実効記録ヘッド幅（磁気的書込み幅  $W_w$ ）を記録トラック幅よりも広くする旨が開示されている。しかし、実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅を記録トラック幅よりも僅かに広くしただけでは、位置ずれした状態における磁気ヘッドの実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅の範囲内に記録トラックにおける幅方向の一部が含まれない状態となることがある。このような状態では、記録データの記録に際して記録トラックを十分に磁化する（記録データの正常な記録）のが困難となったり、記録データの再生に際して記録トラックに記録されている磁気的信号の正常な読み取りが困難となったりする。このように、従来の磁気ディスク装置には、記録再生エラーの発生を確実に回避するのが困難であるという問題点が存在する。

#### 【0006】

一方、実効再生ヘッド幅および実効記録ヘッド幅を記録トラック幅よりも十分に広くすることにより、磁気ヘッドが記録トラックに対してある程度位置ずれしたとしても、磁気ヘッドの実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅の範囲内に記録トラックの幅方向全体を含ませることが可能となる。したがって、このように構成した場合、記録再生エラーの発生を回避することが可能となる。しかし、実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅を記録トラック幅よりも広くすることによって記録再生エラーの発生を回避しつつ、同時に、前述した隣接トラックに対する記録データの記録および隣接トラックに記録されている記録データの再生を回避するためには、各トラック間の溝幅をある程度広くして（トラックピッチを拡大して）磁気ヘッドの実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅の部位と隣接するトラックとの重なり合いを回避する必要がある。このため、この従来の磁気ディスク装置には、記録再生エラー、隣接トラックへの記録、および隣接トラックからの再生の発生を回避しつつ記録データを高密度で記録するのが困難であるという問題点が存在する。

#### 【0007】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、記録再生エラーの発生



を確実に回避し得る記録再生用磁気ヘッド、磁気記録媒体および記録再生装置を提供することを主目的とする。また、記録データについての高密度記録の達成と、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生の回避との少なくとも一方を達成し得る記録再生用磁気ヘッド、磁気記録媒体および記録再生装置を提供することを他の目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく本発明に係る記録再生用磁気ヘッドは、非磁性体部を介して磁氣的に互いに分離された同心円状の複数のデータ記録用トラックが形成されたディスクリートトラック型の磁気記録媒体に対する記録データの記録および当該磁気記録媒体からの記録データの再生が可能に構成された記録再生用磁気ヘッドであって、その磁氣的な実効記録ヘッド幅が、前記記録データの記録時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の2倍の幅と前記データ記録用トラックのトラック幅との合計幅以上であって、前記非磁性体部の幅の2倍の幅と前記トラック幅との合計幅から前記記録時におけるオフトラック幅の2倍の幅を差し引いた幅以下で、かつ、その磁氣的な実効再生ヘッド幅が、前記記録データの再生時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の2倍の幅と前記トラック幅との合計幅以上であって、前記非磁性体部の幅の2倍の幅と前記トラック幅との合計幅から前記再生時におけるオフトラック幅の2倍の幅を差し引いた幅以下になるように構成されている。

#### 【0009】

また、本発明に係る記録再生用磁気ヘッドは、非磁性体部を介して磁氣的に互いに分離された同心円状の複数のデータ記録用トラックが形成されたディスクリートトラック型の磁気記録媒体に対する記録データの記録および当該磁気記録媒体からの記録データの再生が可能に構成された記録再生用磁気ヘッドであって、その磁氣的な実効記録ヘッド幅が、前記記録データの記録時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の2倍の幅と前記データ記録用トラックのトラック幅との合計幅よりも広く、かつ、その磁

氣的な実効再生ヘッド幅が、前記記録データの再生時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の2倍の幅と前記トラック幅との合計幅よりも広くなるように構成されている。

#### 【0010】

この場合、本発明に係る記録再生用磁気ヘッドは、前記実効記録ヘッド幅と前記実効再生ヘッド幅とが同等で、かつ、当該両ヘッド幅が前記データ記録用トラックのトラックピッチと同等になるように構成されているのが好ましい。

#### 【0011】

また、本発明に係る磁気記録媒体は、非磁性体部を介して磁氣的に互いに分離された同心円状の複数のデータ記録用トラックが形成されると共に記録再生用磁気ヘッドを介して記録データの記録および再生が可能に構成されたディスクリートトラック型の磁気記録媒体であって、前記データ記録用トラックのトラック幅が、前記記録再生用磁気ヘッドの磁氣的な実効記録ヘッド幅から前記記録データの記録時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の2倍の幅を差し引いた幅以下であって、前記記録再生用磁気ヘッドの磁氣的な実効再生ヘッド幅から前記記録データの再生時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の2倍の幅を差し引いた幅以下で、かつ、前記非磁性体部の幅の2倍の幅と前記トラック幅との合計幅が、前記記録時におけるオフトラック幅の2倍の幅と前記実効記録ヘッド幅との合計幅以上であって、前記再生時におけるオフトラック幅の2倍の幅と前記実効再生ヘッド幅との合計幅以上となるように構成されている。

#### 【0012】

また、本発明に係る磁気記録媒体は、非磁性体部を介して磁氣的に互いに分離された同心円状の複数のデータ記録用トラックが形成されると共に記録再生用磁気ヘッドを介して記録データの記録および再生が可能に構成されたディスクリートトラック型の磁気記録媒体であって、前記データ記録用トラックのトラック幅が、前記記録再生用磁気ヘッドの磁氣的な実効記録ヘッド幅から前記記録データの記録時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の2倍の幅を差し引いた幅よりも狭く、かつ前記記録再生用磁

気ヘッドの磁気的な実効再生ヘッド幅から前記記録データの再生時における当該記録再生用磁気ヘッドの前記データ記録用トラックに対するオフトラック幅の2倍の幅を差し引いた幅よりも狭くなるように構成されている。

#### 【0013】

この場合、本発明に係る磁気記録媒体は、前記データ記録用トラックのトラックピッチが前記記録再生用磁気ヘッドの前記実効記録ヘッド幅および前記実効再生ヘッド幅の双方に対して同等となるように構成されているのが好ましい。

#### 【0014】

また、本発明に係る記録再生装置は、上記のいずれかの記録再生用磁気ヘッドと、上記のいずれかの磁気記録媒体とを備えて、当該磁気記録媒体に対する前記記録データの記録および当該磁気記録媒体からの当該記録データの再生が可能に構成されている。

#### 【0015】

#### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る記録再生用磁気ヘッド、磁気記録媒体および記録再生装置の好適な発明の実施の形態について説明する。

#### 【0016】

最初に、本発明に係る記録再生装置に相当する記録再生装置1の構成について、図面を参照して説明する。

#### 【0017】

記録再生装置1は、図1に示すように、モータ2、ハブ3、サーボ機構4、磁気ヘッド5、制御部6およびディスクリートトラック媒体Dを備えて構成されている。モータ2は、制御部6の制御下でハブ3を回転させることにより、ハブ3に取り付けられているディスクリートトラック媒体Dを例えば角速度一定で定速回転させる。サーボ機構4は、制御部6の制御下で、モータ2によって回転させられているディスクリートトラック媒体D上に磁気ヘッド5を移動させると共に、その状態の磁気ヘッド5をディスクリートトラック媒体Dの内周方向または外周方向に移動させる（トラッキングサーボ制御）。なお、トラッキングサーボ制御の具体的な方法については周知のため、その説明を省略する。磁気ヘッド5は

、本発明に係る記録再生用磁気ヘッドに相当し、ディスクリートトラック媒体Dに対する記録データの磁気的な記録（データ記録用トラックの磁化）および再生（データ記録用トラックに記録されている磁気的信号の読み取り）が可能に構成されて、記録データの再生時には、所定の出力信号（リード信号）を出力する。この磁気ヘッド5は、後述するように、その磁気的な実効記録ヘッド幅（以下、「記録幅」ともいう）MWWと実効再生ヘッド幅（以下、「再生幅」ともいう）MRWとが同等（等しくまたはほぼ等しく）なるように構成されている。制御部6は、モータ2の回転制御、および磁気ヘッド5を介してのディスクリートトラック媒体Dに対する記録データの記録再生制御を実行する。また、制御部6は、記録データの再生時に磁気ヘッド5によって出力されるサーボ検出信号の出力状態に応じてサーボ機構4に対してディスクリートトラック媒体Dの内周側または外周側に磁気ヘッド5を移動させる（サーボ制御する）ことによって磁気ヘッド5をディスクリートトラック媒体D上のトラックTにオントラックさせる。

#### 【0018】

ディスクリートトラック媒体Dは、本発明に係るディスクリートトラック型の磁気記録媒体に相当し、ガラスやアルミニウムなどで円板状に形成された基材Dbの表面に、同心円状の複数のトラックT、T・・・が磁性体材料によって形成されると共に、隣り合うトラックT、Tの間に本発明における非磁性体部に相当するグループ（溝）Gが形成されて構成されている。この場合、ディスクリートトラック媒体Dには、実際には、その記録再生エリアのほぼ全面に亘って多数のトラックT、T・・・が狭いピッチで形成されている。また、ディスクリートトラック媒体Dには、トラッキングサーボ制御用のサーボパターンが形成されているが、本発明の実施の形態では、サーボ制御方法と同様にして図示および説明を省略する。さらに、記録再生装置1は、実際には、磁気ヘッド5によって出力された出力信号を増幅して出力するアンプ、アンプの出力信号をデジタル変換するA/D変換器、外部装置（パーソナルコンピュータなど）との間で記録データ等を送受信するデータ入出力用I/F、および電源供給用コネクタ等を備えているが、本発明についての理解を容易とするために、その図示および説明を省略する。

#### 【0019】

この場合、この記録再生装置 1 では、サーボ機構 4 および制御部 6 による磁気ヘッド 5 のトラッキングサーボ制御に際して、磁気ヘッド 5 の記録幅 MWW および再生幅 MRW における幅方向の中心とトラック T における幅方向の中心との間に所定の範囲内で僅かな位置ずれが生じることがある。この位置ずれは、前述したように、磁気ヘッド 5 によるサーボパターンの読み取り精度やサーボ機構 4 および制御部 6 による磁気ヘッド 5 の移動制御量誤差などに起因するものであり、この記録再生装置 1 では、記録時および再生時における磁気ヘッド 5 の位置ずれ量（上記の「所定の範囲」）としてのオフトラック幅 OTW（図 2 参照）が最大で 40 nm 程度となっている。また、この記録再生装置 1 では、ディスクリートトラック媒体 D の各トラック T、T・・・のトラックピッチ TP が 300 nm に規定されると共に、トラック T のトラック幅 TW が 200 nm に規定され、かつグループ G のグループ幅 GW が 100 nm に規定されている。この場合、トラック T、T・・・のトラックピッチ TP は、磁気ヘッド 5 の記録幅 MWW および再生幅 MRW の双方と同等と（等しくまたはほぼ等しく）なるように規定されている。さらに、トラック幅 TW（200 nm）は、磁気ヘッド 5 の記録幅 MWW または再生幅 MRW（300 nm）からオフトラック幅 OTW の 2 倍の幅（ $40 \times 2 = 80$  nm）を差し引いた幅（220 nm）よりも狭くなるように規定されている。また、トラック幅 TW（200 nm）と、グループ幅 GW の 2 倍の幅（ $100 \times 2 = 200$  nm）との合計幅（400 nm）が、磁気ヘッド 5 の記録幅 MWW または再生幅 MRW（300 nm）と、オフトラック幅 OTW の 2 倍の幅（ $40 \times 2 = 80$  nm）との合計幅（380 nm）以上となるように規定されている。

#### 【0020】

一方、磁気ヘッド 5 は、前述したように、その記録幅 MWW および再生幅 MRW の双方がトラック T のトラックピッチ TP と同等の 300 nm となるように規定されている。この場合、記録幅 MWW および再生幅 MRW（300 nm）は、オフトラック幅 OTW の 2 倍の幅（80 nm）とトラック幅 TW（200 nm）との合計幅（280 nm）以上で、かつ、グループ幅 GW の 2 倍の幅（200 nm）とトラック幅 TW（200 nm）との合計幅（400 nm）からオフトラック幅 OTW の 2 倍の幅（80 nm）を差し引いた幅（320 nm）以下となるよ

うに規定されている。

### 【0021】

次に、記録再生装置1における各部のサイズ（幅）と、記録データの記録再生時における磁気ヘッド5およびトラックTの位置との関係について、図面を参照して説明する。

### 【0022】

この記録再生装置1では、ディスクリットトラック媒体Dに対する記録データの記録再生時において、磁気ヘッド5がサーボ機構4および制御部6によるサーボ制御によって、ディスクリットトラック媒体D上のいずれかのトラックTにオントラックさせられる。この際に、磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方がトラックTのトラック幅TWよりも広くなるように各部のサイズが規定されているため、図2に実線で示すように、磁気ヘッド5における幅方向の中心とトラックTにおける幅方向の中心とがほぼ一致するように磁気ヘッド5がトラックTにオントラックさせられている状態では、磁気ヘッド5の下方に存在するトラックTの幅方向全体（左下がりの斜線で塗りつぶされている部位）が、磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの範囲内に含まれる（トラックTの幅方向全体が磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの部位と重なり合う）こととなる。したがって、記録データの記録時には、磁気ヘッド5から出力される磁氣的信号によってトラックTの幅方向全体が十分に磁化され、記録データの再生時には、トラックTに記録されている磁氣的信号が磁気ヘッド5によって効率よく読み取られて、高レベルの出力信号が得られる。この結果、記録データが確実に記録再生される。また、記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方がグループ幅GWの2倍の幅とトラック幅TWとの合計幅よりも狭くなるように各部のサイズが規定されているため、隣接するトラックT、Tと磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方の部位との重なり合いが回避される。したがって、記録データの記録再生時における隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生が防止される。

### 【0023】

また、この記録再生装置1では、同図に一点鎖線および二点鎖線で示すように

、磁気ヘッド5がトラックTに対してオフトラック幅OTWの範囲内で位置ずれしたときであっても、記録データが確実に記録再生されると共に、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生が防止されている。具体的には、オフトラック幅OTWの2倍の幅とトラックTのトラック幅TWとの合計幅よりも磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方が広くなるように各部のサイズが規定されているため、オフトラック幅OTWの範囲内で磁気ヘッド5がトラックTに対していずれの方向に位置ずれしたとしても（一点鎖線および二点鎖線のいずれの状態となったとしても）、磁気ヘッド5の下方に存在するトラックTの幅方向全体（右下がりの斜線で塗りつぶされている部位）が磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの範囲内に含まれることとなる。したがって、記録データの記録時には、トラックTの幅方向全体が十分に磁化され、記録データの再生時には、高レベルの出力信号が得られる。また、記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方がグループ幅GWの2倍の幅とトラック幅TWとの合計幅からオフトラック幅OTWの2倍の幅を差し引いた幅よりも狭くなるように各部のサイズが規定されているため、磁気ヘッド5がオフトラック幅OTWの範囲内でトラックTに対していずれの方向に対して位置ずれしたとしても、隣接するトラックT、Tと磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方の部位との重なり合いが回避されて、隣接するトラックT、Tとこの記録幅MWWおよび再生幅MRWの部位との間に隙間（この例では10nm）が生じることとなる。したがって、たとえ磁気ヘッド5が位置ずれしたとしても、磁気ヘッド5の下方に存在するトラックTのみに対する記録データの記録再生が実行される。

#### 【0024】

また、この記録再生装置1では、記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方がグループ幅GWの2倍の幅とトラック幅TWとの合計幅からオフトラック幅OTWの2倍の幅を差し引いた幅よりも狭くなるように各部のサイズが規定されているため、磁気ヘッド5が位置ずれした際に記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方に対して、隣接するトラックTとの間に生じる隙間が10nmと極く小さな値となる。したがって、記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方がグループ幅GWの2倍の幅とトラック幅TWとの合計幅からオフトラック幅OTWの2倍の幅を差

し引いた幅よりも広くなるように各部のサイズが規定されている記録再生装置と比較して、隣接するトラック T, T... を接近させることができる結果、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生が回避されつつ、記録データが高密度で記録される。

#### 【0025】

一方、図3の右側に示すディスクリートトラック媒体 D1 は、そのトラック T1 のトラック幅 TW1 が同図の左側に示すディスクリートトラック媒体 D のトラック幅 TW よりも狭くなるように形成されている。具体的には、ディスクリートトラック媒体 D1 におけるトラック T1 のトラック幅 TW1 は、ディスクリートトラック媒体 D におけるトラック T のトラック幅 TW と同様にして磁気ヘッド 5 の記録幅 MWW および再生幅 MRW からオフトラック幅 OTW の 2 倍の幅をそれぞれ差し引いた各幅よりも狭く、かつ、同図に示す幅 S の 2 倍分だけディスクリートトラック媒体 D におけるトラック T のトラック幅 TW よりも狭く規定されている。したがって、このディスクリートトラック媒体 D1 では、上記したディスクリートトラック媒体 D と同様にして、磁気ヘッド 5 がトラック T1 に対してオフトラック幅 OTW の範囲内で位置ずれしたときであっても、記録データが確実に記録再生される。

#### 【0026】

また、このディスクリートトラック媒体 D1 では、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生を回避するために、そのグループ G1 のグループ幅 GW1 がディスクリートトラック媒体 D におけるグループ G のグループ幅 GW よりも広くなるように規定されている。例えば、ディスクリートトラック媒体 D1 のトラック T1 の中心からグループ G1 の外縁までの長さがディスクリートトラック媒体 D におけるトラック T の中心からグループ G の外縁までの長さと等しくなるように、そのグループ G1 のグループ幅 GW1 がディスクリートトラック媒体 D におけるグループ G のグループ幅 GW よりも上記幅 S 分だけ広くなるように規定されている。したがって、このディスクリートトラック媒体 D1 では、そのトラックピッチ TP1 がディスクリートトラック媒体 D のトラックピッチ TP と比較して幅 S 分だけ狭いため、その分だけ高密度化されている。この結果、このデ



ディスクリットトラック媒体D1によれば、記録データを高密度で記録することができ、しかも、磁気ヘッド5が記録データの記録再生時においてトラックTに対してオフトラック幅OTWの範囲内でどのように位置ずれしたとしても、記録再生エラー、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生を確実に回避することができる。

#### 【0027】

このように、この記録再生装置1によれば、記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方がオフトラック幅OTWの2倍の幅とトラック幅TWとの合計幅以上であって、グループ幅GW幅の2倍の幅とトラック幅TWとの合計幅からオフトラック幅OTWの2倍の幅を差し引いた幅以下となるように各部のサイズを規定したことにより、記録データの記録再生時に磁気ヘッド5がトラックTに対してオフトラック幅OTWの範囲内でどのように位置ずれしたとしても、磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの範囲内にトラック幅TWの全体が含まれ、かつ、隣接するトラックTと磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの部位との重なり合いを回避することができる。これにより、記録再生エラー、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生を確実に回避することができる。また、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生を回避すべく、記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方をグループ幅GWの2倍の幅とトラック幅TWとの合計幅からオフトラック幅OTWの2倍の幅を差し引いた幅を超える幅に規定した場合と比較して、記録データを高密度で記録することができる。

#### 【0028】

また、この記録再生装置1によれば、磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの双方がオフトラック幅OTWの2倍の幅とトラック幅TWとの合計幅よりも広くなるように各部のサイズを規定したことにより、磁気ヘッド5が記録データの記録再生時においてトラックTに対してオフトラック幅OTWの範囲内でどのように位置ずれしたとしても、磁気ヘッド5の記録幅MWWおよび再生幅MRWの範囲内にトラック幅TWの全体を含ませることができる結果、記録再生エラーの発生を回避することができる。この場合、記録再生エラーの発生を回避

可能な範囲でトラック幅  $TW$ ,  $TW1$  を狭く形成すると共に、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生を回避可能な範囲でグループ幅  $GW$ ,  $GW1$  を形成することにより、トラックピッチ  $TP$ ,  $TP1$  を狭くすることができるため、記録データを高密度で記録することができる。

#### 【0029】

さらに、この記録再生装置 1 によれば、記録幅  $MWW$  と再生幅  $MRW$  とが同等で、かつ、トラックピッチ  $TP$  と同等になるように各部のサイズを規定したことにより、記録再生エラー等の発生を回避しつつ、記録データの高密度記録を達成することができると共に、トラック幅  $TW$  を最大に形成することができるため、記録データの再生時には、トラック  $T$  に記録されている磁気的信号を効率よく読み取って高レベルの再生信号を得ることができる。

#### 【0030】

なお、本発明は、上記した発明の実施の形態に限らず、適宜変更が可能である。例えば、本発明の実施の形態では、ディスクリートトラック媒体  $D$  のトラックピッチ  $TP$  を  $300\text{ nm}$  とし、トラック幅  $TW$  を  $200\text{ nm}$  とし、グループ幅  $GW$  を  $100\text{ nm}$  とすると共に、磁気ヘッド 5 の記録幅  $MWW$  および再生幅  $MRW$  の双方を  $300\text{ nm}$  とした例について説明したが、これらの数値はあくまでも例示であって、本発明における条件を満たす範囲において任意に変更することができる。また、本発明は、ディスクリートトラック媒体  $D$  における各部のサイズに応じて磁気ヘッド 5 の記録幅  $MWW$  および再生幅  $MRW$  を規定する規定方法と、磁気ヘッド 5 の記録幅  $MWW$  および再生幅  $MRW$  に応じてディスクリートトラック媒体  $D$  における各部のサイズを規定する規定方法のいずれに基づいて各サイズを規定してもよい。さらに、本発明におけるディスクリートトラック型の記録媒体は、片面記録型、および基材の表裏両面に同心円状の複数のデータ記録用トラックを形成した両面記録型の両者が含まれる。また、本発明におけるディスクリートトラック型の記録媒体には、グループ  $G$  内に非磁性体材料を充填したものが含まれる。

#### 【0031】

#### 【発明の効果】

以上のように、本発明に係る記録再生用磁気ヘッド、磁気記録媒体および記録再生装置によれば、実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅の双方がオフトラック幅の2倍の幅とトラック幅との合計幅以上であって、非磁性体部の幅の2倍の幅とトラック幅との合計幅からオフトラック幅の2倍の幅を差し引いた幅以下となるように各部のサイズを規定したことにより、記録データの記録再生時に磁気ヘッドがデータ記録用トラックに対してオフトラック幅の範囲内でどのように位置ずれしたとしても、磁気ヘッドの実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅の範囲内にトラック幅の全体が含まれ、かつ、隣接するデータ記録用トラックと磁気ヘッドの実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅の部位との重なり合いを回避することができる。これにより、記録再生エラー、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生を確実に回避することができる。また、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生を回避すべく、実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅の双方を非磁性体部の幅の2倍の幅とトラック幅との合計幅からオフトラック幅の2倍の幅を差し引いた幅を超える幅に規定した場合と比較して、記録データを高密度で記録することができる。

#### 【0032】

また、本発明に係る記録再生用磁気ヘッド、磁気記録媒体および記録再生装置によれば、実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅の双方がオフトラック幅の2倍の幅とトラック幅との合計幅よりも広くなるように各部のサイズを規定したことにより、記録データの記録再生時に磁気ヘッドがデータ記録用トラックに対してオフトラック幅の範囲内でどのように位置ずれしたとしても、磁気ヘッドの実効記録ヘッド幅および実効再生ヘッド幅の範囲内にトラック幅の全体を含ませることができる結果、記録再生エラーの発生を回避することができる。また、この磁気記録媒体によれば、記録再生エラーの発生を回避可能な範囲でトラック幅を狭く形成すると共に、隣接トラックへの記録および隣接トラックからの再生の発生を回避可能な範囲で非磁性体部の幅を形成することにより、トラックピッチを狭くすることができるため、記録データを高密度で記録することができる。

#### 【0033】

さらに、本発明に係る記録再生用磁気ヘッド、磁気記録媒体および記録再生装

置によれば、実効記録ヘッド幅と実効再生ヘッド幅とが同等で、かつ、トラックピッチと同等になるように各部のサイズを規定したことにより、記録再生エラー等の発生を回避しつつ、記録データの高密度記録を達成することができると共に、トラック幅を最大に形成することができるため、記録データの再生時には、データ記録用トラックに記録されている磁気的信号を効率よく読み取って高レベルの再生信号を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施の形態に係る記録再生装置 1 の構成を示す構成図である。

##### 【図 2】

記録再生装置 1 のディスクリットトラック媒体 D におけるトラック T のトラック幅 TW、グループ G のグループ幅 GW、およびトラック T のトラックピッチ TP と、磁気ヘッド 5 の記録幅 MWW および再生幅 MRW と、磁気ヘッド 5 のトラック T に対するオフトラック幅 OTW との関係について説明するための平面図である。

##### 【図 3】

本発明の他の実施の形態に係るディスクリットトラック媒体 D 1 におけるトラックピッチ TP 1 およびディスクリットトラック媒体 D におけるトラックピッチ TP と、磁気ヘッド 5 の記録幅 MWW および再生幅 MRW との関係について説明するための平面図である。

#### 【符号の説明】

1 記録再生装置

5 磁気ヘッド

D, D 1 ディスクリットトラック媒体

G, G 1 グループ

GW, GW 1 グループ幅

MRW 再生幅

MWW 記録幅

OTW オフトラック幅

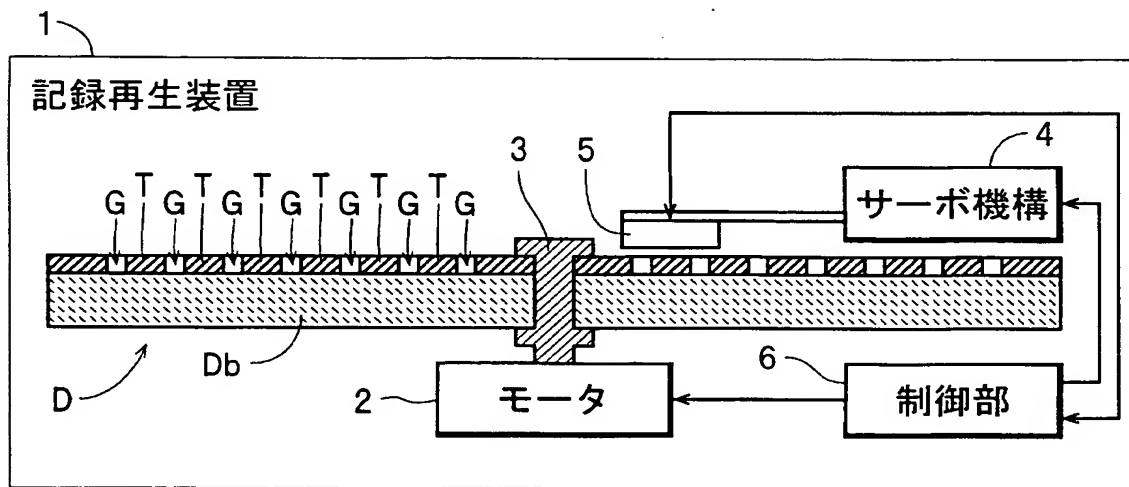
T, T 1   トラック

TP, TP 1   トラックピッチ

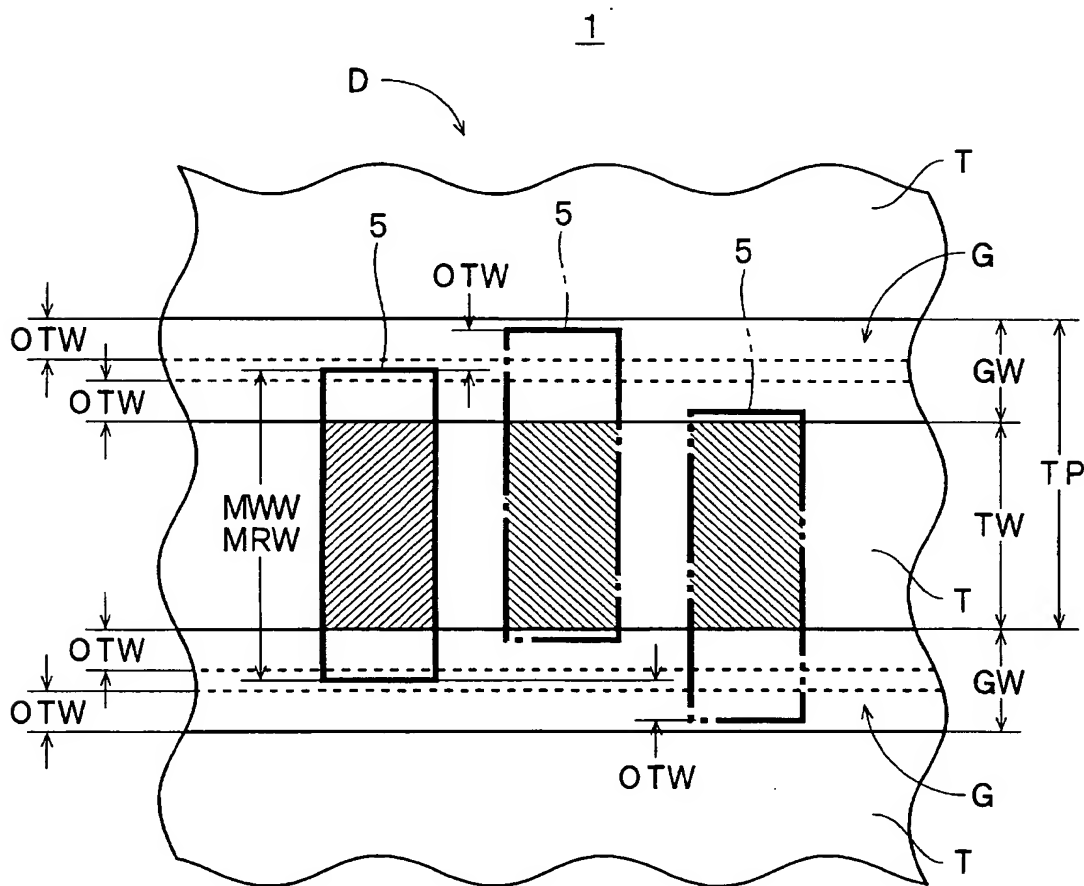
TW, TW 1   トラック幅

【書類名】 図面

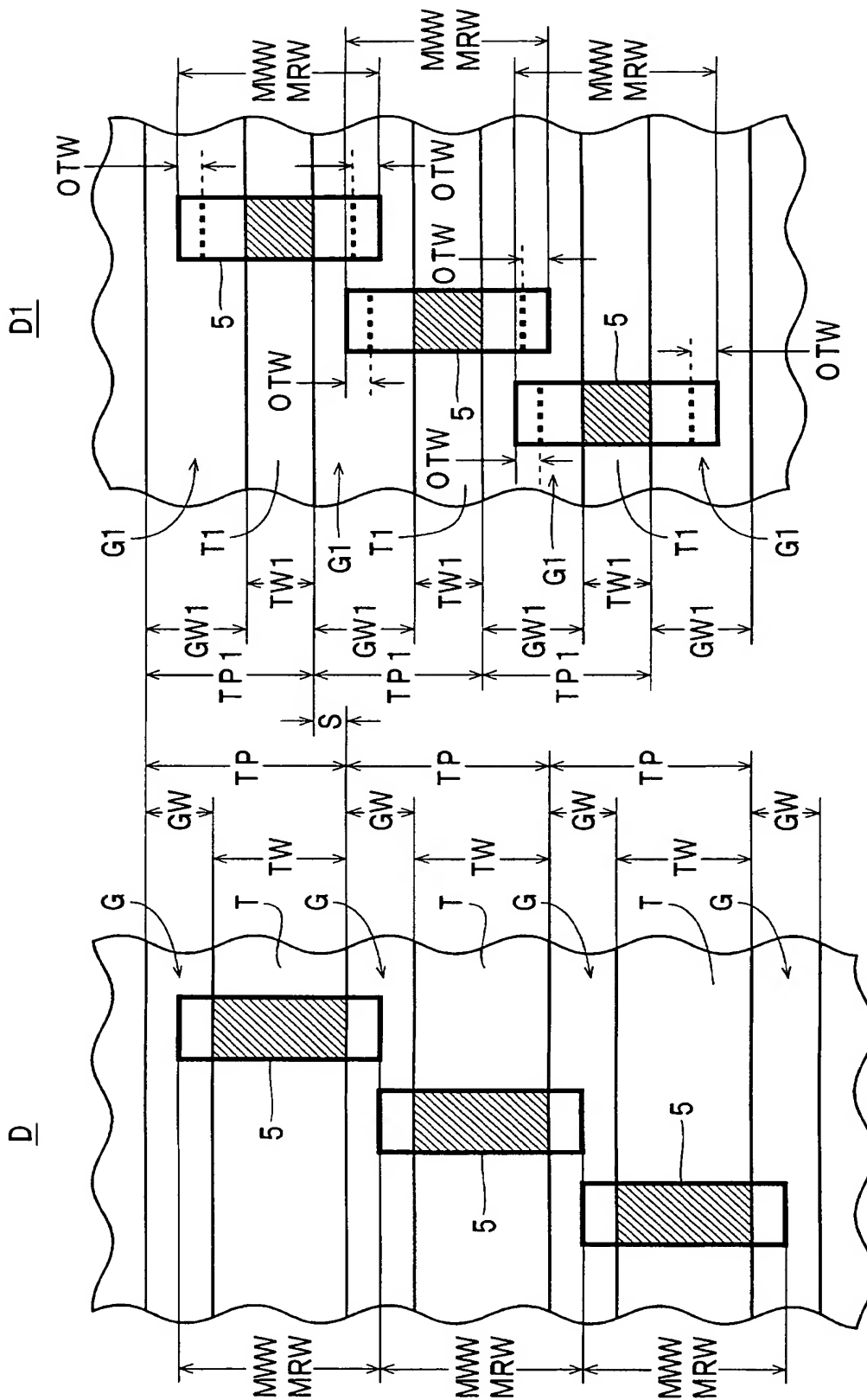
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録再生エラーの発生を確実に回避し得る記録再生用磁気ヘッドを提供する。

【解決手段】 磁気ヘッド 5 の磁気的な記録幅 MWW および再生幅 MRW の双方が記録データの記録再生時における磁気ヘッド 5 のトラック T に対するオフトラック幅 OTW の 2 倍の幅とトラック T のトラック幅 TW との合計幅以上であって、グループ G のグループ幅 GW の 2 倍の幅とトラック幅 TW との合計幅から記録再生時におけるオフトラック幅 OTW の 2 倍の幅を差し引いた幅以下になるように構成されている。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 0 0 0 9 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 0 6 7 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日  
新規登録

住 所  
氏 名

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号  
ティーディーケイ株式会社

2. 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 3 年 6 月 2 7 日  
名称変更

住 所  
氏 名

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号  
T D K 株式会社